

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

556 800

(43) 国際公開日
2004 年 12 月 2 日 (02.12.2004)

PCT

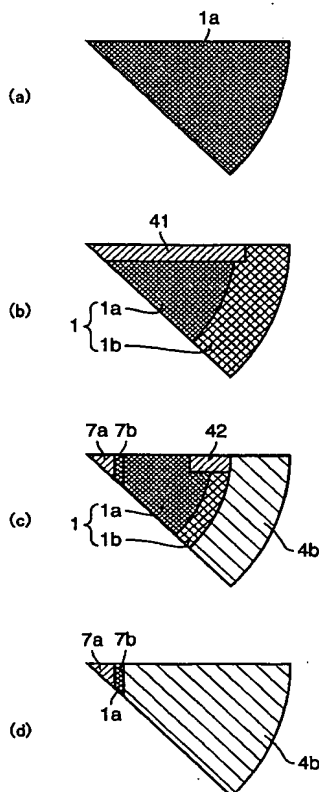
(10) 国際公開番号
WO 2004/103596 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B21C 23/08, 25/02 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006601 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 前野 純彦
(22) 国際出願日: 2004 年 5 月 11 日 (11.05.2004) (MAENO, Sumihiko) [JP/JP]; 〒6512271 兵庫県神戸
(25) 国際出願の言語: 日本語 市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸
(26) 国際公開の言語: 日本語 総合技術研究所内 Hyogo (JP). 栄 輝 (SAKAE, Akira)
(30) 優先権データ: 特願2003-146839 2003 年 5 月 23 日 (23.05.2003) JP [JP/JP]; 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会 番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
社神戸製鋼所 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO Hyogo (JP).
SHO) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜町
2丁目10番26号 Hyogo (JP). (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF EXTRUDING HOLLOW LIGHT METAL MEMBER, DIE FOR EXTRUDING HOLLOW LIGHT METAL, AND MEMEBER FOR EXTRUDING HOLLOW LIGHT METAL

(54) 発明の名称: 中空軽金属部材の押出し加工方法、中空押出し加工用ダイス、及び中空軽金属押出し部材



(57) Abstract: A method of extruding a hollow light metal member capable of always stably manufacturing the hollow light metal member (product) with excellent mechanical properties by using a hollow die such as a bridge die and efficiently improving the quality of the product matching the requested level of strength at low cost, comprising the steps of dividing, converging, and welding a light metal raw material with the hollow extruding die and extruding the material through a die hole to form in a specified cross sectional shape. A deformed amount provided to the light metal raw material after the converging and welding is maintained at 1.8 or higher before the extrusion.

(57) 要約: ブリッジダイスなどの中空ダイスを用い、優れた機械的性質を備えた中空軽金属部材(製品)を常に安定して製造しようと同時に要求される強度のレベルなどにマッチした製品を低いコストで効率的に造り込むことが可能な新たな押出し加工技術の実現と確立を課題とする。その解決手段として、軽金属素材を中空押出しダイスを用いて分流及び合流・溶着を行った後に、ダイス穴を通して所望の断面形状に押出し加工する際、その合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量を1.8以上に維持して当該押出し加工を行うようにする。

WO 2004/103596 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

中空軽金属部材の押出し加工方法、中空押出し加工用ダイス、及び中空軽金属押出し部材

技術分野

本発明は、アルミニウム等の軽金属からなる中空部材（製品）を押出し加工によって製造する技術に関するものであり、特に、中実の軽金属素材から各種の断面形状を有する中空の部材を得る押出し加工技術に関するものである。

背景技術

従来、アルミニウム合金に代表される軽金属からなる中空部材を熱間押出し加工を利用して製造する方法としては、第5図に示すようなものが知られている。この方法は、中実のピレットとして成形された軽金属素材1を加熱状態で押出し装置のコンテナ2内に導入し、前記軽金属素材1の後方から（図の矢印Aの方向から）ステム3により圧力をかけ、前記コンテナ2と連なるダイスホルダ9内に設けられた中空カップルダイス4を通して所定断面形状を有するダイス穴から前方に（図の矢印Bの方向に）押出すことにより、製品である中空部材5（本図例では矩形管）を得るものである。

この方法において、前記中空カップルダイス4としては、ブリッジダイス、ポートホールダイス、スパイダーダイス等のホロダイスが用いられる。第6図は、前記ホロダイスの例としてポートホールダイスを示したものである。

この中空カップルダイス4は、ピレット側に位置する雄ダイス4aと中空部材5側に位置する雌ダイス4bとを備え、両ダイス4a、4bが一体的に嵌合された状態で使用される。

前記雄ダイス4aは、その円周部に穿設された複数のエントリーポート6（図では4個のタイプであるが、1個は省略して図示）を有し、その中央部からは押出し方向下流側（雌ダイス4b側）に向けて雄ベアリング7a（マンドレ

ル部)が突出している。前記雌ダイス4 bには、前記雄ダイス4 aの各エントリーポート6に対応する略十字状の溶着室8が凹設されており、この溶着室8の中央位置に雌ダイス4 bを軸方向に貫通する孔である雌ペアリング7 bが設けられている。この雌ペアリング7 bは、前記雄ダイス4 aの雄ペアリング7 aが特定形状(図の例では薄肉角筒形状)の隙間をおいて嵌入することが可能な形状とされており、この状態で前記隙間の形状に対応した断面を有する中空部材5を押出し成形することが可能となっている。

この中空カップルダイス4を用いた押出し加工のメカニズムを前記第6図に基づいて簡単に説明する。まず、矢印Aの方向から押された軽金属素材1は、雌ダイス4 bの4つのエントリーポート6に押し込まれて各エントリーポート6に分流する。すなわち、前記軽金属素材1は4つの部分1 a, 1 b, 1 c, 1 dに分けられる。各分流部分1 a~1 dは、前記エントリーポート6の通過後に次の雌ダイス4 bの溶着室8で合流し、ここで互いに溶着されて再び一体となる。さらに、一体化された軽金属素材1は、矩形状断面を有する雄ペアリング7 aの外周面と、この雄ペアリング7 aが隙間を持って嵌入される矩形状断面を有する雌ペアリング7 bの内周面との隙間から矢印B方向に押出され、これにより、前記隙間の形状に対応した矩形状の中空断面を有する中空部材(矩形状管)5が成形される。従って、成形された中空部材5はその4本の稜線の部分に溶着部5 aを有することになる。

すなわち、この方法により得られる製品である中空部材5は、通常のソリッドダイスを用いる方法にはない「分流」及び「合流・溶着」過程を経て押出されるため、当該中空部材5には前記中空カップルダイス4のエントリーポート6の数と位置に対応した溶着部5 aが必ず存在することになる。そして、この溶着部とペア部(非溶着部)との冶金的な密着性が、中空部材の引張強度、耐力、伸びといった機械的特性、とりわけ強度、を大きく支配することになる。この溶着部の密着性が不足すると、その後の2次加工の際や製品の使用時における割れや変形を招き、その品質を十分に保証できないおそれも出てくるのである。

また、中空ダイスの中でも特にブリッジダイスを用いる押出し加工においては、そのダイス寿命が他の中空ダイスに比べて長い利点がある反面、溶着部の強度を確保する操業が困難であるという欠点がある。例えばアルミニウム合金の場合、J I S 3 0 0 0系やJ I S 6 0 0 0系のように比較的高い強度が要求されない一部のものはさほど問題がないが、J I S 7 0 0 0系など高強度が要求される製品の場合には、その冶金的特性のために溶着部において十分な強度を確保することが非常に困難である。さらにJ I S 5 0 0 0系に至っては、中空ダイスを用いた押出しは本業界では不可能とさえいわれ、その開発すら断念されている状況である。

また、かかる従来の状況に相俟って、あらかじめ溶着部の強度を評価する適切な手法もなく、現実には拡張試験などの製造後の検査によってはじめて確認することが行われており、このため強度不足の製品もしばしば発生し、製品歩留が低いという問題を抱えている。このような強度不足を発見した場合は、経験的な知識や試行錯誤的にダイス形状や押出し条件の変更によって対処しているものの、かかる対策では再現性や汎用性に欠き、経験のない新たな製品形状や要求特性に十分且つ迅速に対応できないと共にダイスの製作が無駄になり、極めて非効率と言わざるを得なかった。

本発明はこうした従来の状況に鑑み、ブリッジダイスなどの中空ダイスを用いた押出し加工における前記溶着部の強度における基本的な問題を一挙に解消し、優れた機械的性質を備えた中空軽金属部材（製品）を安定して製造しうると同時に、要求される強度のレベルなどにマッチした製品を低いコストで効率的に造り込むことが可能な新たな押出し加工技術の実現と確立を目的としてなされたものである。

発明の開示

前記目的を達成するため、本発明は次のような構成を採用した。

すなわち本発明は、軽金属素材を中空押出しダイスを用いて押出し加工する方法であって、前記軽金属素材を一旦分流させ、その後に合流させて相互に溶

着する工程と、その合流後の軽金属素材を前記中空押出しダイスのダイス穴を通して所望の断面形状に押出し加工する工程とを含み、この押出し加工する工程では、前記合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量を1.8以上に維持するようにして当該押出し加工を行うものである。

なお、ここでいう「歪み量」とは、溶着室断面からダイス出口部製品断面に至るまでの間に軽金属素材に生ずる相当歪み分布量の平均値を意味する。

このような歪み量を1.8以上に維持することにより、製品における溶着部の引張強度をベア部の引張強度にほぼ近い強度まで高めることが可能になる。

この方法は、種々の軽金属素材に適用することが可能であるが、前記中空軽金属部材を構成する金属がアルミニウム合金である場合に特に有効である。

また本発明は、中空押出しダイスを用い、軽金属素材を分流及び合流・溶着させた後に所望の断面形状に押出し加工する中空軽金属部材の押出し加工方法であって、前記合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量と押出し加工後の製品における溶着部の溶着強度との相関関係を求め、この相関関係に基づいて前記溶着強度の目標値に対応する歪み量を目標歪み量として設定し、前記合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量を前記目標歪み量以上に維持するようにして当該軽金属素材の押出し加工を行うものである。

また本発明は、軽金属素材を分流及び合流・溶着を行った後に、所望の断面形状に押出し加工する中空軽金属部材の押出し加工に用いられる中空押出しダイスにおいて、前記合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量を1.8以上に維持して押出しを行うことができるように設計されてなるものである。

この中空押出しダイスとしては、ブリッジダイス、ポートホールダイス、またはスパイダーダイスが好適である。

また本発明は、軽金属素材を分流及び合流・溶着を行った後に所望の断面形状に押出し加工することによって得られる中空軽金属部材であって、前記合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量を1.8以上に維持して押出しを行うことによって得られたものであり、その溶着部の強度がベア部の強度の90%以上であるものである。

図面の簡単な説明

第1図（a）は、中空押出し成形に用いられる中空ダイスの例を示す斜視図、（b）は同ダイスの断面正面図である。

第2図は、前記中空ダイスにおける各部位での成形材料の断面積変化の様子を示した断面平面図である。

第3図（a）（b）は各種中空ダイスの寸法を説明するための一部断面正面図である。

第4図は、中空ダイスを用いた押出し加工実験結果に基づく歪み量と溶着強度と関係を示したグラフである。

第5図は中空押出し装置の概要を示した断面説明図である。

第6図は前記中空押出し装置に用いられる中空ダイスの一例を示す一部断面斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明についてその原理・作用並びにその好ましい実施の形態を詳細に説明する。

本発明者等は前記課題解決を目指して、溶着部の強度を左右する因子に着目して実験・検討を続けたところ、これを定量的に支配しているのは一般的に想定されている製品温度などではなく、中空ダイス内の特定部位において軽金属素材が受ける歪み量であることを究明するに至った。さらに、研究を進めた結果、この歪み量がある一定の閾値以上になると、溶着部の強度がペア部（溶着に関与していない部分）の強度に近い強度まで改善されることも実験により突き止めることができた。そして、こうした事実をもとに歪み量と中空ダイスの形状、構造との関係を定量化して、この結果をダイスの設計に反映させることにより、溶着強度の高い優れた品質の中空部材を得ることができるとは勿論のこと、様々な要求強度レベルに見合った中空部材を自在に製造できることが判明した。

この歪み量の溶着強度への影響を明確にするに当って、本発明者等は先ず、コンテナ内に加圧供給された素材ピレットが中空ダイスを通して製品として押出される過程でどのような変形を受けるのか、その断面積の変化を考えてみることにした。

第1図(a)(b)は、ブリッジタイプのダイス4の例を示したものであり、第2図(a)～(d)は前記ダイスの各部位におけるメタル(ピレットを形成する成形材料)の存在領域すなわち断面形状をモデル的に示したものである。なお、これらの図ではダイス4を構成する周囲の外壁部や他の部材などは便宜上省略している。

前記ダイス4は、互いに嵌合される雄ダイス4a及び雌ダイス4bを備えている。雄ダイス4aは、十字状のブリッジ本体41と、このブリッジ本体41の4つの端部から下方に突出する脚部42bとを一体に有し、前記ブリッジ本体41の中央部から下方に雄ベアリング7aが突出している。雌ダイス4bは、その上面に前記雄ダイス4aの各脚部42が嵌入される凹部43を有し、この凹部43の底面中央の位置に当該雌ダイス4aを軸方向に貫通する孔である雌ベアリング7bが設けられている。両ベアリング7a、7bの相対関係は前記図5及び図6に示したものと同様である。

このダイス4において、前記第5図に示した装置と同様にピレットとして成形された軽金属素材1が矢印A方向からコンテナ内に入り、最終的にB方向に製品となって押出されるまでの間に、当該軽金属素材1の断面形状は著しく変化することになるが、第2図は、その断面形状の推移を第1図(a)に示す中心角45°の扇形領域Sに着目して示したものである。

具体的に、第2図(a)(b)(c)(d)はそれぞれ第1図(b)に示す①-①線、②-②線、③-③線、④-④線の高さ位置における軽金属素材1の断面形状を示している。なお、軽金属素材1には、前記ダイス4内の中央側で流動する部分と、その外側で取り残されて流動せずに滞留する部分とが生ずることになるが、第2図(a)(b)(c)(d)では、軽金属素材1の流動部分1aが細かい網目部分として、非流動部分1bが粗い網目部分としてそれぞれ

れ示されている。

先ず、前記①－①線の位置、すなわち、ダイス4よりも上流側のコンテナ内の位置では、軽金属素材1の流動部分1aが全断面領域を占めるが、②－②線の位置、すなわち、ブリッジ本体41が存在する位置であって脚部42よりも上側の位置では、軽金属素材1が当該ブリッジ本体41の存在によって第2図(b)に示すように4箇所に分流し、その分断面積はブリッジ本体41間の開口面積に相当して減少することになる。

その後、分流部分はブリッジ本体41を過ぎて脚部42が存する③－③線の位置に達すると前記ブリッジ本体41の下方でかつ各脚部42の内側の位置に形成された溶着室8内で再び合流し、互いに溶着する。従って、ここでのメタル（成形材料）の断面形状は第2図(c)に示すようになる。

そして、両ベアリング7a, 7bが存する④－④線の位置では、第2図(d)に示すようにメタル断面積は両ベアリング7a, 7bの間に形成される隙間の面積に制約され、第2図(c)に示される断面積からは著しく減少することになる。

本発明者等は、前記のような断面形状の推移を検討した結果、前記各部位のうち、第2図(c)に示されるような合流後の溶着室8の部位から同図(d)に示すような成形後の部位に至るまでの間にメタルに付与される歪み量が溶着強度に大きな影響を与えているのではないかととの知見に至った。なお、ここで言う歪み量とは、上述のように、溶着室断面からダイス出口部製品断面に至るまでの相当歪分布量の平均値を意味するものである。

この歪み量は、上記のことから溶着室8における素材流動部分1aの断面積(A_e)と製品の断面積(A_{t p})に大きく支配されるとともに、第3図(a)(b)に示す溶着室高さ寸法H_Mやダイス厚みH_Dによっても変化する。なお、第3図(a)はブリッジ本体41を有するブリッジダイスまたはスパイダーダイスの場合の寸法、同図(b)はエントリーポート6を有するポートホールダイスの場合の寸法を示しており、これらの図においてXはエントリーポート面の位置、Yは溶着室上面（合流部上面）の位置、Zはダイス開口面の位

置をそれぞれ表している。

本発明者等は、このようなダイス設計因子と前記歪み量との関係を定量化すれば、これに基づいたダイスの設計を行うことができ、溶着強度の問題を根本的に解決し得るとの明確な指針を得た。その設計因子と歪み量との具体的な定量化（定式化、関数化）手法についてはここで詳細に触れないが、ダイス形状が決まれば有限要素法や差分法など周知の数値解析手法を利用して歪み量を算出することが可能であるから、当該ダイス設計因子と歪み量との相関関係は比較的容易に求めることができるものである。

本発明者等は、こうした溶着強度と歪み量並びにその支配因子との関係に対する検討、考察を踏まえ、これが実際の技術において効果的に適用できるか否かを確認すべく、7000系などのアルミニウム合金を供試材として各種の異なった形状を有する中空ダイスを使用して押出し加工実験を行い、そのときの歪み量と得られ中空部材の引っ張り強度を測定した。下記の表1はその実験条件を、また表2はその実験結果を示すものである。

なお、本実験の押出し加工は、押出し温度が450～550℃、押し出し力が1500～3500 t、押し出し比が10～140の範囲に収まるようなプロセス条件で行った。また、表1の「EP」はエントリーポートの略である。

表1

No.	供試材(アルミ合金種類)	ダイスの種類	ダイスの厚み $H_D(\text{mm})$	溶着室高さ $H_M(\text{mm})$	製品断面積 $A_{tp}(\text{mm}^2)$	EP 面積 $A_m(\text{mm}^2)$
1	JIS7N01	ブリッジ	145	35	1053	18188
2	JIS7N01	エントリー	160	30	4005	27760
3	JIS7075	ポートホール	185	35	4475	37468
4	JIS7003	スパイダー	50	10	1906	15768
5	JIS7N01	ブリッジ	30	20	255	9488
6	JIS7003	スパイダー	30	8	255	9488
7	JIS7N01	ポートホール	30	20	255	5251
8	JIS7075	ブリッジ	30	8	255	5251
9	JIS7N01	ブリッジ	100	25	1562	33970
10	JIS7075	ポートホール	100	20	1102	29517
11	JIS7N01	ブリッジ	60	10	725	10378

表2

No.	歪み量	溶着部の引張強度／ペア部の引張強度
1	1.59	×
2	0.75	×
3	0.87	×
4	0.90	×
5	3.22	○
6	2.37	○
7	2.64	○
8	1.83	○
9	2.41	○
10	3.15	○
11	1.78	×

表2の実験結果から、歪み量を1.8以上としたものは、それ未満とした供試材と比べ、いずれも引張強度比が90%以上となっており、溶着部の強度がペア部のそれとあまり差がないことがわかる。従って、歪み量の閾値を1.8として同歪み量がこの値以上に維持して押出し加工を行うことにより、溶着部の強度が高い、優れた中空部材を安定して製造できるものである。

さらに、第4図は、これらの結果に、別に追加実験を行った結果も加えてN数を増やして、歪み量と溶着強度と関係を同様に整理したグラフである。図において、溶着部とペア部の引張強度比が100%のところに位置したX軸と平行な実線はペア部（非溶着部）の引張強度を示し、点線の曲線は溶着部の引張強度をそれぞれ表している。

この図によって分かるように、歪み量と溶着強度には明確な正の相関がみられ、やはり歪み量が1.8以上で90%以上の強度比となっており、溶着部においても優れた強度が得られていることが判明する。しかも、特に歪み量を2.4以上の範囲とすれば強度比で95%以上の非常に高い強度の溶着部が得られ、ペア材の強度とほとんど遜色のない一層優れた品質の中空部材が提供されることがわかる。すなわち、これらの実験結果によれば、前記引張強度比が90

%以上の中空軽金属部材を得るためには前記歪み量を1.8以上に維持して押し出し加工を行うことが必須であり、特に前記歪み量を2.4以上に維持して押し出し加工をすれば、より強度特性に優れた中空軽金属部材が得られることになる。

このように、歪み量と溶着強度との相関関係を相関関係を求めておき、その相関関係に基づいて目標となる溶着強度に対応する歪み量を決定し、この歪み量を目標歪み量として、前記合流・溶着後の段階から押し出し成形後の段階に至るまでの間に軽金属素材に与えられる歪み量を前記目標歪み量以上に維持するように中空押し出し加工用ダイスを設計し、同ダイスを用いて当該押し出し成形を行うことにより、十分な溶着強度をもつ中空軽金属押し出し部材を安定して得ることが可能になる。

なお、上述した実施例では、アルミニウム合金について本発明の優れた効果を実証したが、本発明は他の軽金属（合金を含む）、例えば錫、アンチモン、チタン、マグネシウム、ベリリウムなどの押し出し加工に適用しても同様の効果を得ることが可能である。

請 求 の 範 囲

1. 軽金属素材を中空押出しダイスを用いて押出し加工する方法であって、前記軽金属素材を一旦分流させた後に合流させて相互に溶着する工程と、その合流後の軽金属素材を前記中空押出しダイスのダイス穴を通して所望の断面形状に押出し加工する工程とを含み、

この押出し加工する工程では、前記合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量を1.8以上に維持するようにして当該押出し加工を行うことを特徴とする中空軽金属部材の押出し加工方法。

2. 請求の範囲第1項記載の中空軽金属部材の押出し加工方法において、前記前記中空軽金属部材を構成する金属がアルミニウム合金であることを特徴とする中空軽金属部材の押出し加工方法。

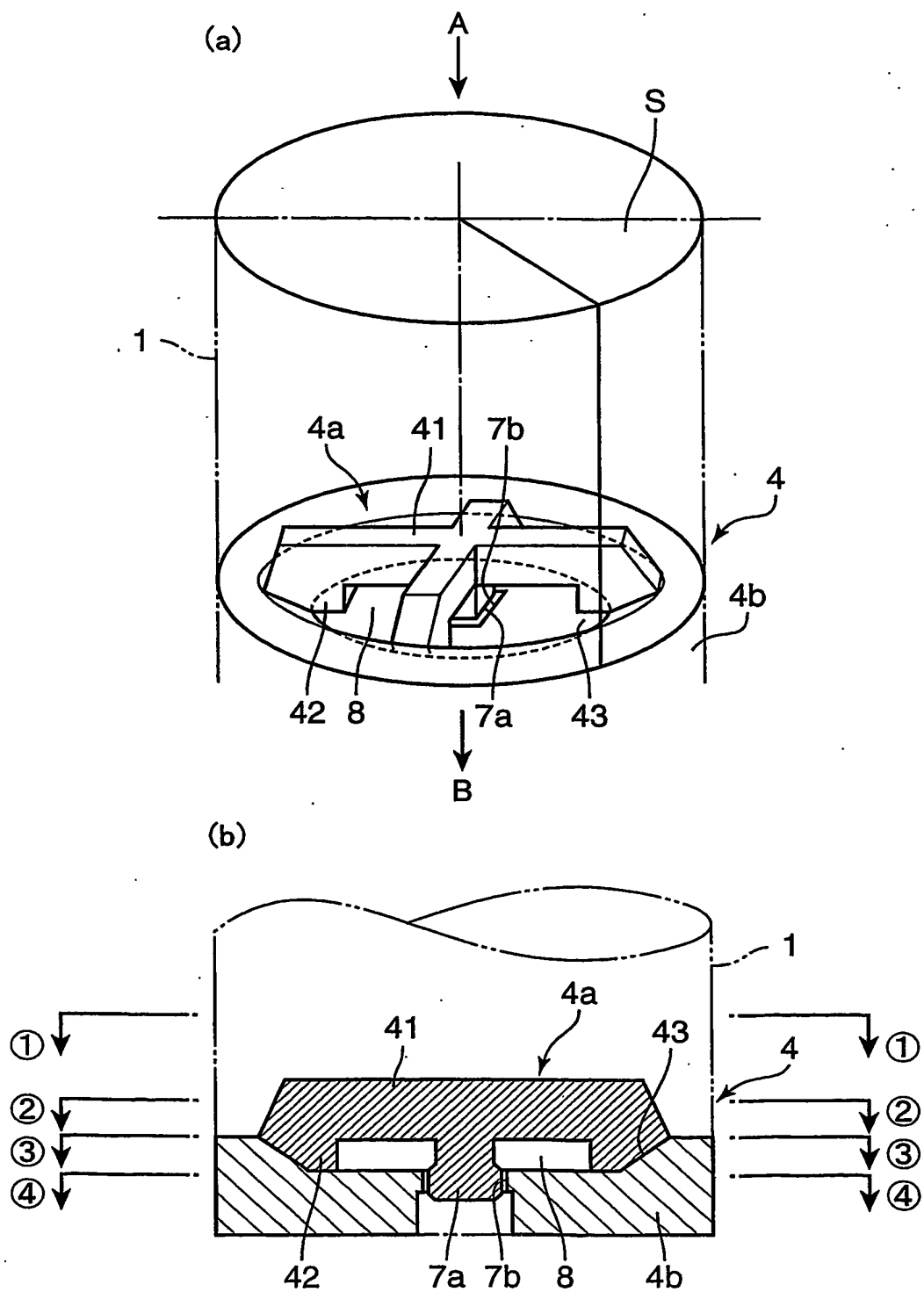
3. 中空押出しダイスを用い、軽金属素材を分流及び合流・溶着させた後に所望の断面形状に押出し加工する中空軽金属部材の押出し加工方法であって、前記合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量と押出し加工後の製品における溶着部の溶着強度との相関関係を求め、この相関関係に基づいて前記溶着強度の目標値に対応する歪み量を目標歪み量として設定し、前記合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量を前記目標歪み量以上に維持するようにして当該軽金属素材の押出し加工を行うことを特徴とする中空軽金属部材の押出し加工方法。

4. 軽金属素材を分流及び合流・溶着を行った後に、所望の断面形状に押出し加工する中空軽金属部材の押出し加工に用いられる中空押出しダイスにおいて、前記合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量を1.8以上に維持して押出しを行うことができるように設計されてなることを特徴とする中空押出しダイス。

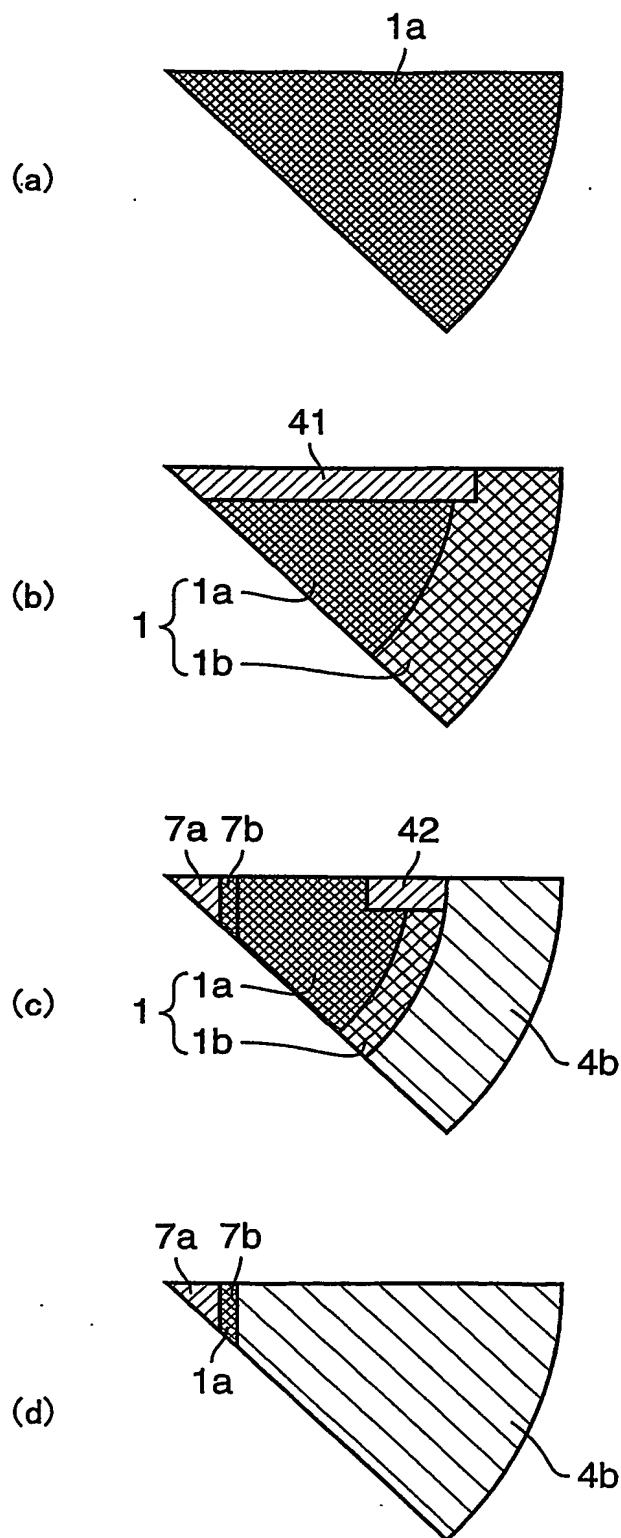
5. 請求の範囲第4項記載の中空押出しダイスにおいて、当該ダイスはブリッジダイス、ポートホールダイス、またはスパイダーダイスであることを特徴とする中空押出しダイス。

6. 軽金属素材を分流及び合流・溶着を行った後に所望の断面形状に押出し加工することによって得られる中空軽金属部材であって、前記合流・溶着後の軽金属素材に付与される歪み量を1.8以上に維持して押出しを行うことによって得られたものであり、その溶着部の強度がペア部の強度の90%以上であることを特徴とする中空軽金属押出し部材。

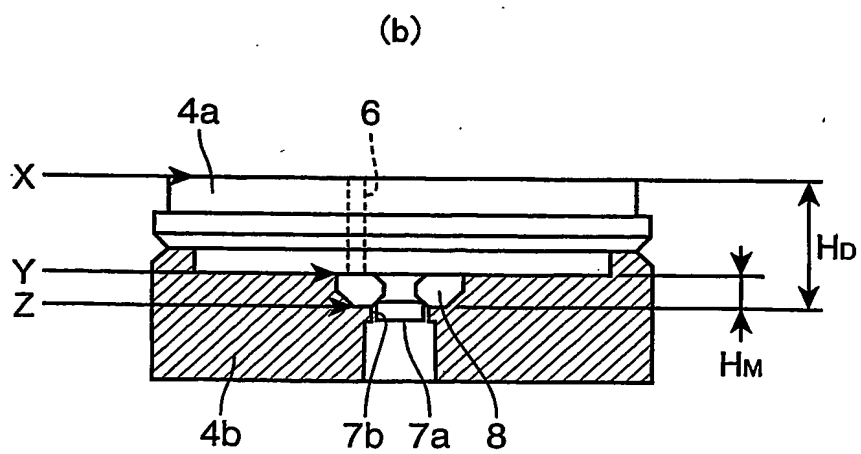
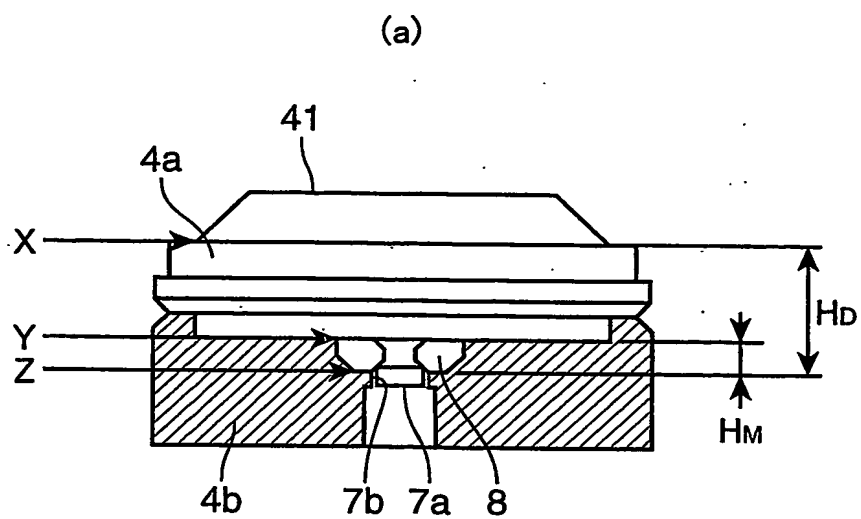
第 1 図



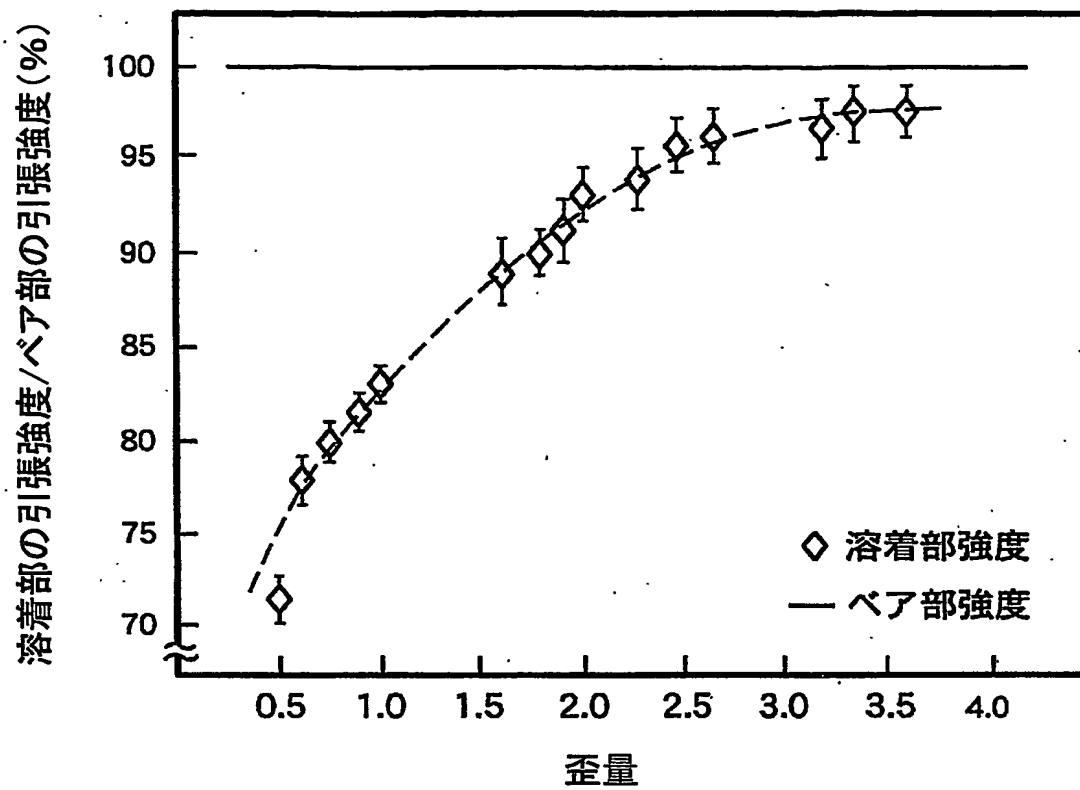
第 2 図



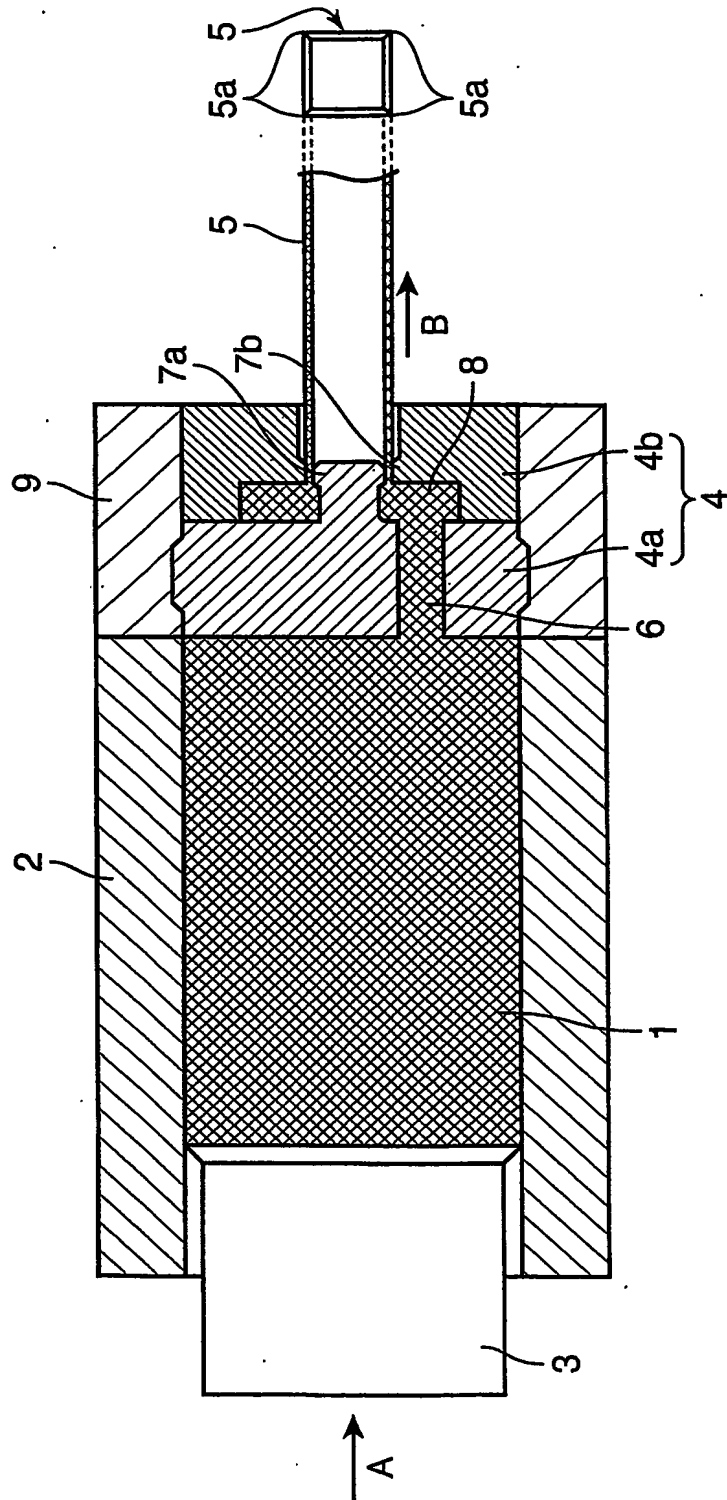
第 3 図



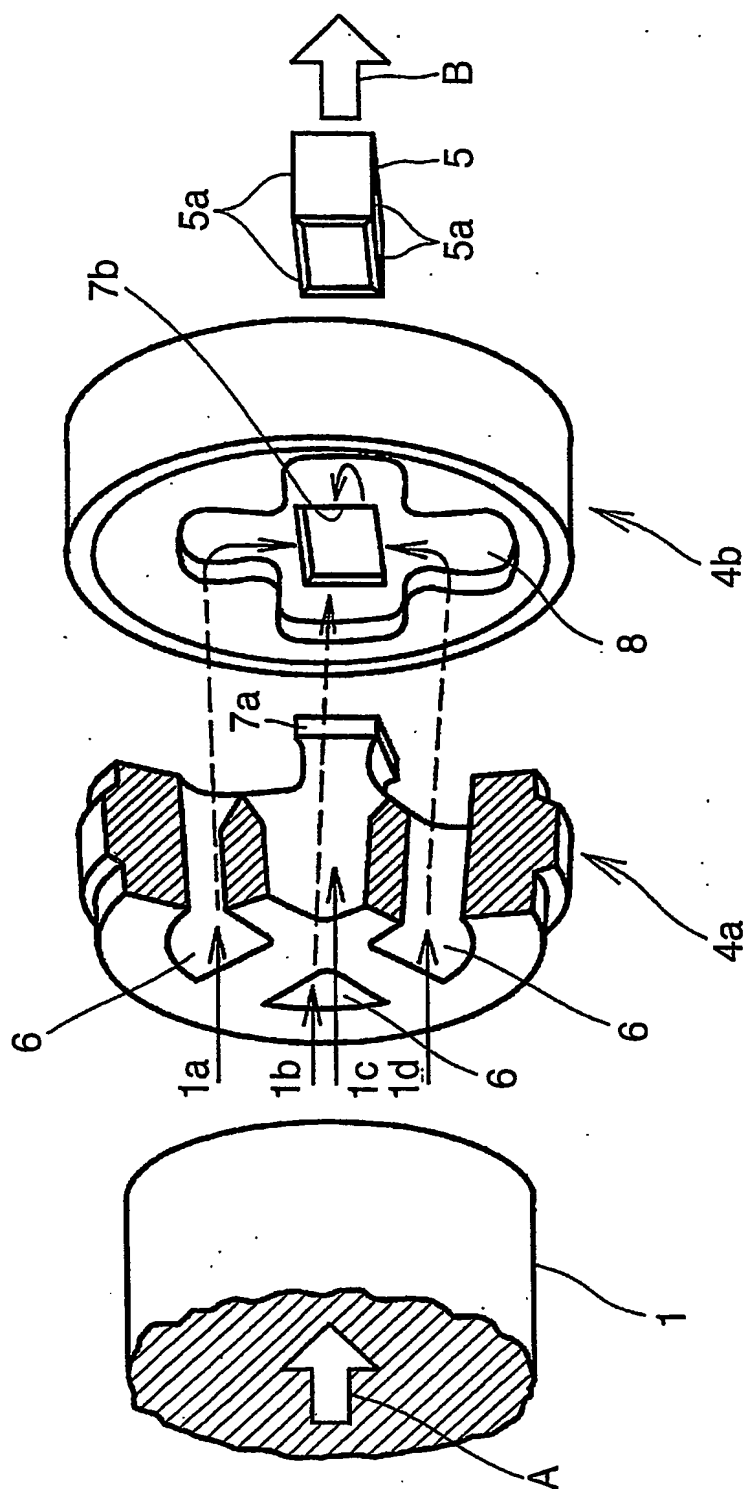
第 4 図



第5図



第6図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006601

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B21C23/08, B21C25/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B21C23/00-B21C35/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-13191 A (NGK Insulators, Ltd.), 15 January, 2003 (15.01.03), Full text (Family: none)	1-6
A	JP 2002-185151 A (Kobe Steel, Ltd.), 22 January, 2002 (22.01.02), Full text (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 May, 2004 (31.05.04)

Date of mailing of the international search report
15 June, 2004 (15.06.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B21C23/08, B21C25/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B21C23/00 - B21C35/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-13191 A (日本碍子株式会社) 2003. 01. 15, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2002-18515 A (株式会社神戸製鋼所) 2002. 01. 22, 全文 (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31. 05. 2004

国際調査報告の発送日

15. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

富永 泰規

4E 9832

電話番号 03-3581-1101 内線 3423